

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3126454号

(P3126454)

(45) 発行日 平成13年1月22日(2001.1.22)

(24) 登録日 平成12年11月2日(2000.11.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

G 0 1 F 3/10

G 0 1 F 3/10

A

請求項の数9(全7頁)

(21) 出願番号 特願平3-333346

(22) 出願日 平成3年12月17日(1991.12.17)

(65) 公開番号 特開平4-276521

(43) 公開日 平成4年10月1日(1992.10.1)

審査請求日 平成10年11月11日(1998.11.11)

(31) 優先権主張番号 P 4 0 4 0 4 0 9 . 9

(32) 優先日 平成2年12月18日(1990.12.18)

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 591281518

ファウ エス エー ボルメンテヒニ  
ーク ゲゼルシャフト ミット ベシュ  
レンクテル ハフツングVSE Volumentech  
GmbHドイツ連邦共和国 ノイエンラーデー  
ユントロップ ヘネシュトラーセ 47

(72) 発明者 ハンス シューマッハー

ドイツ連邦共和国 ヴェルドール クロ  
ースターヴェーク 27

(74) 代理人 100061815

弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

審査官 森口 正治

(58) 調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G01F 3/10

(54) 【発明の名称】 容量センサ

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液体用の容量センサであって、外側係合で互いに噛み合っている直ぐ歯を備えた円形の測定装置歯車が設けられており、2つのカバー部分を備えたケーシング内に測定室が設けられていて、両カバー部分内にそれぞれ、各1つの測定室端壁が構成されており、測定室内において測定装置歯車が回転可能に支承されている位置固定の軸ピンが設けられており、測定装置歯車の歯係合の範囲において両測定室歯車の軸平面の両側で、少なくとも1つの測定室端壁に流路が開口してあり、該流路が、液体のための流入部もしくは流出部と接続されており、これらの流路を切り離しているウェブが設けられており、該ウェブの縁部が、軸平面に対してほぼ対称的に構成されており、測定室端壁のうちの1つにおいて少なくとも1つの測定装置歯車の歯の範囲で、ケーシング

2

カバー部分の1つにおける孔に、磁気・電気式のセンサとして働く微分式磁界プレート型センサが配置されている形式のものにおいて、測定装置歯車(10, 12)が少なくとも流路(32)に向いた側においてその歯溝に、歯元円を越えて半径方向内側に向かって延びていて歯溝に対して対称的な凹部(40)を有しており、該凹部の幅(b)がほぼ、歯列の歯元円(G)の範囲において歯溝幅に相当してあり、該凹部が、歯の端面を起点として少なくとも歯車の幅(H)の一部にわたって延在しており、ウェブ(34)が次のように、すなわち、両測定装置歯車(10, 12)の歯溝の中心位置が軸平面に位置する時にその都度、ウェブの縁部(42)が、凹部の底と歯列のピッチ円(T)との範囲において、歯溝に隣接する歯の隣接した側面(41, 39)と、ほぼその形状において合致するように、かつ歯溝の幅がこの範囲

においてウェブ幅よりも僅かに小さくなるように、構成されていることを特徴とする容量センサ。

【請求項2】 凹部(40)が、平行なまっすぐな側面(41)をもって構成されている、請求項1記載の容量センサ。

【請求項3】 凹部(40)が、歯車の全幅(H)にわたって延在している、請求項1記載の容量センサ。

【請求項4】 測定装置歯車の両端面を起点として延びている凹部(40)が設けられており、該凹部が、歯車の中心に対して歯車の幅(H)の少なくとも一部にわたって平らに面取りされている、請求項1記載の容量センサ。

【請求項5】 位置固定の軸ピン(14, 16)が両カバー部分(6, 8)を貫通して、両端部に受け(15', 17)を備えており、該受けが外側においてカバー部分に接触している、請求項1記載の容量センサ。

【請求項6】 測定装置歯車がそれぞれ、互いに間隔をおいて位置している軸受を介して軸ピンに支承されており、軸ピンが、一端を起点として延びる軸方向孔(52)を備えており、該軸方向孔が、軸受の間において開口している横方向孔と外側の接続部とを掃気液体のために有している、請求項5記載の容量センサ。

【請求項7】 液体用の容量センサであって、外側係合で互いに噛み合っている直ぐ歯を備えた円形の測定装置歯車が設けられていて、該測定装置歯車が、測定室において回転可能に支承されていて、該測定室が、2つのカバー部分を備えたケーシング内に構成されていて、両カバー部分がそれぞれ、各1つの測定室端壁を形成しており、磁気・電気式のセンサとして働く微分式磁界プレート型センサが設けられていて、該センサが、カバー部分のうちの1つに、測定室端壁のうちの1つを形成していて、少なくとも1つの測定装置歯車の歯の範囲において孔内に配置されている形式のものにおいて、孔(70)が、測定室に向いた側にリング状の肩部(72)を備えており、該肩部に、絶縁材料製の耐圧性の第1のプレート(74)が接触していて、該プレートが、微分式磁界プレート型センサ(60)の接続ピン(78)のための貫通孔(76)を備えており、測定室に向かって、第1のプレート(74)から間隔をおいて、絶縁材料製の第2のプレート(80)が配置されており、該第2のプレートの外径が、孔の直径よりの小さく設定されていて、該第2のプレートに、微分式磁界プレート型センサ(60)のための接続ピン(78)が固定されており、第2のプレート(80)に微分式磁界プレート型センサ(60)が配置されていて、接続ピン(78)と接続されており、孔室が、第1のプレート(74)と測定室端壁(68)との間において注型材料によって充填されていることを特徴とする容量センサ。

【請求項8】 孔(70)の測定室側の端部に、非磁性の薄壁のカバープレートが配置されている、請求項7記

載の容量センサ。

【請求項9】 孔(70)が、外側フランジ(88)を備えたブシュ(86)に構成されていて、該ブシュがカバー部分(6)における孔に圧密に挿入可能である、請求項7記載の容量センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液体用の容量センサであって、外側係合で互いに噛み合っている直ぐ歯を備えた円形の測定装置歯車が設けられており、2つのカバー部分を備えたケーシング内に測定室が設けられていて、両カバー部分内にそれぞれ、各1つの測定室端壁が構成されており、測定室内において測定装置歯車が回転可能に支承されている位置固定の軸ピンが設けられており、測定装置歯車の歯係合の範囲において両測定室歯車の軸平面の両側で、少なくとも1つの測定室端壁に流路が開口していて、該流路が、液体のための流入部もしくは流出部と接続されており、これらの流路を切り離しているウェブが設けられており、該ウェブの縁部が、軸平面に対してほぼ対称的に構成されており、測定室端壁のうちの1つにおいて少なくとも1つの測定装置歯車の歯の範囲で、ケーシングカバー部分の1つにおける孔に、磁気・電気式のセンサとして働く微分式磁界プレート型センサが配置されている形式のものに関する。

【0002】

【従来の技術】このような容量センサはその都度、歯列によって規定された部分量を測定する。この場合各部分量に対して、磁気・電気式センサを介して信号パルスが発せられる。このようにして、電気パルスを加算することによって簡単な測定を実施することができ、この場合これらの電気パルスにはそれぞれ、所定の液体量が対応している(ドイツ連邦共和国実用新案第6609610号明細書、ドイツ連邦共和国特許出願公告第2554466号明細書、ドイツ連邦共和国特許第3147208号明細書)。

【0003】このような形式の容量センサは、液体を通ず導管内に挿入され、歯車の駆動は、流れる液体によって行われる。この場合における問題点は特に次のことにある。すなわち、貫流量が比較的大きい場合にモジュールの小さな歯車ひいては測定可能の部分量の小さな歯車を使用すると、貫流抵抗を著しく高めること、ひいては液体流を絞ることになり、この絞り作用によって、測定範囲は上限を有することになる。これに加えて、従来、極めて不都合な著しい騒音の発生を回避することができない。

【0004】また、公知の容量センサ(ドイツ連邦共和国特許第3147208号明細書)では、微分式磁界プレート型センサは外側から袋孔に挿入されており、これらの袋孔は、内部において、非磁性材料から成る挿入体によって測定室に対してシールされている。このような

非磁性の挿入体は、一般に数ミリメートルの厚さを有しており、従って歯の端面と磁界プレートとの間には大きな空隙が存在している。また他方では、挿入体によって、極めて圧力に対して敏感な微分式磁界プレート型センサは、容量センサ内における圧力に対して保護されている。

【0005】測定装置歯車の回転速度が高い場合や、このような容量センサによって得ることができる高い運転温度においては、歯の範囲に配置された微分式磁界プレート型センサによる一義的な信号検出の問題が大きくなる。

【0006】この問題は既に、非磁性の挿入体に単数又は複数の導磁性の電極ピンを配置することによって解決しようという試みがなされている（ドイツ連邦共和国特許第3147208号、ヨーロッパ特許公開第393294号明細書）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ゆえに本発明の第1の課題は、冒頭に述べた形式の容量センサを改良して、貫流抵抗と騒音発生とを著しく減じることのできる容量センサを提供することである。本発明の第2の課題は、測定周波数が高い場合にも運転温度が高い場合にも、確実な信号を得ることができる容量センサを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】第1の課題を解決するために本発明の構成では、測定装置歯車が少なくとも流路に向いた側においてその歯溝に、歯元円を越えて半径方向内側に向かって延びていて歯溝に対して対称的な凹部を有しており、該凹部の幅がほぼ、歯列の歯元円の範囲において歯溝幅に相当して、該凹部が、歯の端面を起点として少なくとも歯車の幅の一部にわたって延在しており、ウェブが次のように、すなわち、両測定装置歯車の歯溝の中心位置が軸平面に位置する時にその都度、ウェブの縁部が、凹部の底と歯列のピッチ円との範囲において、歯溝に隣接する歯の隣接した側面と、ほぼその形状において合致するように、かつ歯溝の幅がこの範囲においてウェブ幅よりも僅かに小さくなるように、構成されている。

【0009】また第2の課題を解決するために本発明の構成では、外側係合で互いに噛み合っている直ぐ歯を備えた円形の測定装置歯車が設けられていて、該測定装置歯車が、測定室において回転可能に支承されていて、該測定室が、2つのカバー部分を備えたケーシング内に構成されていて、両カバー部分がそれぞれ、各1つの測定室端壁を形成しており、磁気・電気式のセンサとして働く微分式磁界プレート型センサが設けられていて、該センサが、カバー部分のうちの1つに、測定室端壁のうちの1つを形成して、少なくとも1つの測定装置歯車の歯の範囲において孔内に配置されている形式の液体用

の容量センサにおいて、孔が、測定室に向いた側にリング状の肩部を備えており、該肩部に、絶縁材料製の耐圧性の第1のプレートが接触して、該プレートが、微分式磁界プレート型センサの接続ピンのための貫通孔を備えており、測定室に向かって、第1のプレートから間隔をおいて、絶縁材料製の第2のプレートが配置されており、該第2のプレートの外径が、孔の直径よりの小さく設定されていて、該第2のプレートに、微分式磁界プレート型センサのための接続ピンが固定されており、第2のプレートに微分式磁界プレート型センサが配置されていて、接続ピンと接続されており、孔室が、第1のプレートと測定室端壁との間において注型材料によって充填されている。

【0010】本発明の別の有利な構成は請求項2〜6、請求項8及び請求項9に記載されている。

【0011】

【実施例】次に図面につき本発明の実施例を説明する。

【0012】図1において軸線を含む平面による縦断面図で示されている容量センサは、中央のケーシング部分4とケーシングカバー6、8とを備えたケーシング2を有している。ケーシング2内には測定室3が構成されており、この測定室内には、直ぐ歯を備えた丸い2つの歯車10、12が、位置固定の軸14、16に自由回転可能に支承されている。それぞれに測定室端壁5、7が構成されているケーシングカバー6、8と、測定室の周壁7を備えたケーシング部分4とは、ねじ18を介してシールされてまとめられている。シールのためには、自体公知のシール部材が設けられている。

【0013】ケーシングカバー8には、流入兼流出孔20が設けられており、これらの孔は、軸14、16に対して平行にかつ図1に示された中心平面に対してずらされて配置されている。この配置形式は図2に示されている。容量センサは図示のように接続プレート22と結合されており、この接続プレートは流入兼流出孔24を有していて、これらの孔24は孔20と整合し、かつ接続孔26と接続されている。別の孔はそれぞれ、孔20、24、26に対して鏡像的に、図2には図示されていないケーシング半部に配置されている。

【0014】測定装置歯車10、12は、位置固定の軸14、16に軸受エレメントを介して支承されている。このために、図1の上半部に示されているように滑り軸受28が設けられているか又は、図1の下半部に示されているように玉軸受30が設けられている。支承は、それぞれ互いに間隔をおいて位置している2つの軸受を介して行われる。

【0015】測定装置歯車は、その全面にわたってわずかな遊びをもって測定室内で回転するように、ケーシング2内に嵌め込まれている。

【0016】図4に示されている歯の係合範囲には、両ケーシングカバー6、8における測定室端壁に、流路3

2が軸平面の両側に設けられており、両軸平面の間にはそれぞれ、軸平面に位置しているウェブ34が設けられている。なおこのウェブについては後で詳しく述べる。流路32は、一方では容量センサの流入側と接続されていて、かつ他方では流出側と接続されている。一方のケーシングカバー、ここではケーシングカバー6には、図6に示されているように、磁気・電気式のセンサが配置されており、このセンサは、両測定装置歯車10、12のうちの一方の歯環の上方に位置していて、このセンサの下を通過する各歯に対して電気信号を発する。センサのための接続体としては、図1に接続ボックス36が示されている。

【0017】図3及び図4から明らかなように、測定装置歯車には両側において歯溝に、歯車底（歯元円G）を越えて半径方向内側に向かって延びている凹部40が設けられている。この凹部の幅は、測定装置歯車の歯元円Gの範囲における歯溝幅にほぼ相当している。この凹部は、歯車の全高Hにわたって延在していてもよい。凹部はしかしながらまた、この凹部が歯高Hの一部にわたってしか延在していないように、配置されていてもよい。凹部はこの場合、図3に示されているように、歯車の中心を起点として歯車の端面に向かって両側で下降していてもよい。製作上の理由から、歯溝底の凹部は互いに真つぐな平行な側面をもって構成されていると、有利である。凹部はこの場合立て削り又は研削によって製造することができる。

【0018】本発明の主要な特徴は、軸平面におけるウェブ34の構成である。図4に示されているように、ウェブ34の両縁部42は次のように、すなわち、軸平面Aにおいて両測定装置歯車の歯溝がそれぞれ中心位置を占めている場合には、歯溝底の凹部40の側面41及びこの側面に接続してピッチ円Tに至るまでの、隣接した2つの歯車の側面39と、ウェブ34の両側の縁部42とがその形状に関して、著しく合致するように（このことは図4において測定装置歯車10に対して示されている）、構成されている。この場合、合同の図形は具体的に次のように構成することができる。すなわちこの場合、ウェブ縁部の僅かな正の合致が凹部の側面と隣接した歯の側面とによって、その間に係合している別の歯車の歯の正確な中心位置において与えられるようになっている。つまり、この範囲における歯溝の幅は、ウェブ幅よりの僅かに小さく設定されている。この合致は、歯車の端面とその外周部とが測定装置ケーシング内に嵌め込まれているような、遊び寸法内に位置していることが望ましい。このことは、図4において破線で示された縁部の僅かな間隔によって示されている。縁部の最適な構成は、縁部が次のように配置されていてかつ合致が次のように寸法設定されている場合に、得られる。すなわち、中心位置が得られる前約1°までなお開放した間隙が存在していて、この間隙は、図示の実施例では凹部の

底からピッチ円に至るまで、つまり最大可能な長さにわたって延在している。この場合液体は、中心位置に達する直前まで流出することができる。

【0019】中心位置においてウェブの合致が達成される前、ひいては図4に示された3つの歯によって閉鎖された室の完全な閉鎖が達成される前に、中心位置に達する直前まで、この室から液体が流出できることと、約1°の回転角において、中心位置に達する歯44による押しのけ作用が、もはや実質的に存在しないこととによって、閉じ込められた液体は実質的に圧力上昇なしに、容量センサの流出側から流入側に向かって搬送される。これによって、公知の容量センサにおいて強く上昇する貫流抵抗は、測定範囲にわたって著しく減じられる。実験によって、ウェブが上述のように構成されている容量センサは、極めて広い測定範囲にわたって低い貫流抵抗で稼働できることが判明している。このためには明らかに次のことも役立つ。すなわちこの場合、凹部40によって閉鎖室の全容積が増大し、ひいては圧縮比、つまり、閉鎖される全液体容量に対する、ピッチ円の上における歯先端によって与えられる押しのけ容量の比が、小さくなる。つまり貫流抵抗にとって大きな意味をもつ圧縮作業が、著しく減じられる。

【0020】歯の間において閉鎖された液体の圧縮及び膨張を回避することによって、同時に、放射される騒音も著しく減じられる。この際に考慮すべきことは、上述の形式の容量センサにおける測定装置歯車は、高い分析程度を得るために、小さな歯をもって構成され、可能な限り小さな構造形式を有するという前提条件の下で、極めて高い回転数で回転するということであり、そしてこのような高い回転数によって公知のセンサでは、中位の振動数範囲において不都合な騒音が生じる。例えば、対向歯車の溝を通る歯の通過は、1msよりも小さいのが通常である。

【0021】ウェブの歯車の構成と僅かなウェブ合致とによって、中心位置を越えた後には、大きな流入横断面が極めて迅速に開放し、この結果閉鎖された室は、容量センサの流入側において極めて迅速に再び満たされ、完全な充填が行われる前に、閉鎖された室における圧迫は生じない。この場合にも、比較的大きな液体容量が流出側から流入側に向かって有利に搬送される。

【0022】図5には、歯溝の底における凹部46の別の実施例が示されている。凹部46はこの場合突起付きフライスを用いて、歯列の製造時に形成されている。従って凹部は歯車の全幅にわたって延びている。図面から分かるように、ウェブ50の縁部48もまた次のように構成されている。すなわち、両測定装置歯車の歯が上において定義された中心位置を占めている場合にその都度、歯溝底の凹部46の側面49及び、ピッチ円に至るまでの歯53の対向して位置している側面51と、ウェブ50の縁部48との間における十分な合同が、ウェブ

縁部の僅かな正の合致時に、測定装置歯車12の歯53によって与えられる。

【0023】図1に示された実施例では、位置固定の軸ピン14、16が、両ケーシングカバーを貫通して延ばされていて、外側に対応受けを備えている。例えば軸ピン14、16は片側にヘッド17を備えており、このヘッドは、カバー上面における凹部に設けられた肩部に接触している。軸ピンの他方の端部には、ねじ山15が設けられており、このねじ山にはナット15'が螺合可能である。このように形成された対応受けによって、両ケーシングカバーは歯車の範囲、ひいては圧力負荷される内室の範囲において付加的に緊締され、この結果、400バールの油圧を上回ることがある高い圧力時においても、測定装置歯車の端面側の遊びが変化することはない。

【0024】上側の軸ピン14には軸方向孔52が示されており、この軸方向孔は、両軸受エレメント28の間に位置している横方向孔54に開口している。接続プレート22における接続部56と該接続部に続く孔58とを介して軸受エレメント28の間には掃気液体を導入することができる。このことは例えば、容量センサを長時間停止しておきたい場合に有利である。掃気液体によって、軸受エレメントを除いて、測定装置歯車とケーシングとの間における中間室をも洗浄することができる。

【0025】図6には、微分式磁界プレート型センサの配置形式が平面図で示されており、このセンサは、互いに平行に位置している2つの磁界プレート62を、一方の測定装置歯車66の歯64の端面の範囲における測定室端壁に有している。この場合微分式磁界プレート型センサは、歯車の軸線から延びる半径線が、微分式磁界プレート型センサ60の両フィールドプレート62の間を貫通するように、配置されている。

【0026】図7に示されているように、ケーシングカバー6には、測定室端壁を形成しているカバー内面68起点としてケーシングカバーを貫通している孔70が設けられており、この孔70はこの場合ほぼ真ん中において段付けされていて、容量センサの測定室の側にリング状の肩部72が形成されている。この肩部には、絶縁材料製の耐圧性のプレート74が接触しており、このプレートは、微分式磁界プレート型センサ60の接続ピン78のための貫通孔76を備えている。

【0027】接続ピン78は、第2の絶縁プレート80内に固定されており、この絶縁プレートの直径は、プレート74の下における孔直径よりも小さい。接続ピンは、プレート80を介して案内されているその端部82に、微分式磁界プレート型センサ60を有しており、この微分式磁界プレート型センサの接続部は、接続ピンとろう接されている。

【0028】接続ピンの反対側に位置している端部84は、該端部に接続プラグが差し込まれ得るように、配置

されてかつ構成されている。

【0029】微分式磁界プレート型センサ60及びプレート80のための室は、プレート80と堅く結合された微分式磁界プレート型センサの導入後にプレート80とプレート74との間に間隔aが残されるように、寸法設定されている。

【0030】カバー内面68とプレート74との間の自由な室は、微分式磁界プレート型センサの組付け後に、運転温度では剛性の注型材料によって満たされる。

【0031】微分式磁界プレート型センサの敏感な表面を保護するために、微分式磁界プレート型センサには付加的に、非磁性材料製の耐摩耗性の薄板が取り付けられてもよい。この薄板は、リング状のストップ肩部に接触していて、その縁部に切欠きを備えていて、該切欠きを通して注型材料が充填できるようになっていてもよい。

【0032】微分式磁界プレート型センサの上述の取付け形式では、微分式磁界プレート型センサの表面と歯の端面との間の間隔は、10分の数ミリメートルに減じることができ、ひいては信号ストロークを著しく増大させることができる。このようになっていることによって、測定装置歯車が高速回転した場合でも、運転温度が高くなった場合でも、より確実な信号を導き出すことができる。

【0033】図面では、微分式磁界プレート型センサと該センサの接続部とを収容する孔はカバー壁自体に構成されている。しかしながらもちろん、これらの部分を別体のブシュ86に配置することも可能である（図7の左側の破線参照）。このようなブシュは例えばカラー88を有していて、ブシュがこのカラーで、カバー内面68から延びている凹部の肩部89に接触していてもよい。この場合ブシュは、ケーシングカバー6における対応する孔に密に接着されてもよい。しかしながらまた、ブシュ86に外側に位置しているリングフランジ90を設けることも可能であり、このようになっていると、ブシュを外から差し込むことが可能となり、この場合ブシュはリングフランジ90を介してねじを用いて固定することができる。上述のようにブシュ86に取り付けられている微分式磁界プレート型センサは、その他の圧力負荷されるケーシング、例えば压力容器においても、例えば液体レベル表示のような位置表示を行うために、使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】容量センサを軸平面で縦断面して示す図である。

【図2】図1のII-II線に沿った半分を断面した図である。

【図3】測定装置歯車を歯溝を通る線で断面した軸方向部分断面図である。

【図4】図3に示された測定装置歯車の係合範囲を示す平面図である。

11

【図5】測定装置歯車の別の実施例を示す測定装置歯車の係合範囲を示す平面図である。

【図6】微分式磁界プレート型センサが配置されている測定室端面を示す平面図である。

【図7】図6のVII-VII線に沿った断面図である。

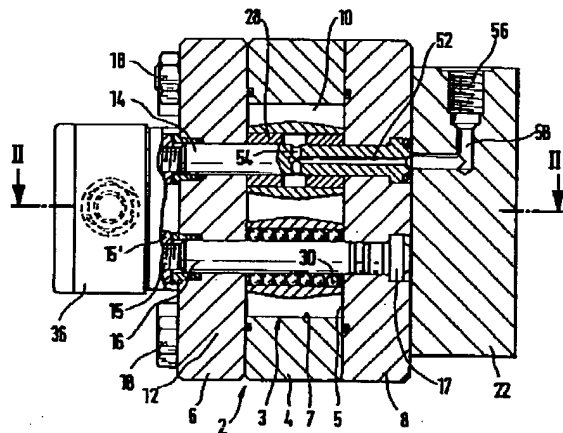
【符号の説明】

2 ケーシング、4 ケーシング部分、5, 7 測定室端壁、6, 8 ケーシングカバー、10, 12 測定装置歯車、14, 16 軸、15ねじ山、1 10 8 ねじ、20, 24 流入兼流出孔、22 接続プレート、26 接続孔、28 滑り軸受、30

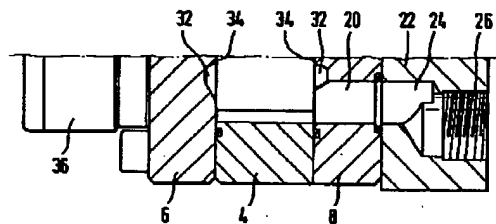
12

玉軸受、32 流路、34 ウェブ、36 接続ボックス、39, 41 側面、40 凹部、42 縁部、46凹部、48 縁部、49, 51 側面、50 ウェブ、52 軸方向孔、53 歯、54 横方向孔、56 接続部、58 孔、60 微分式磁界プレート型センサ、62 磁界プレート、64 歯、66 測定装置歯車、68 カバー内面、70 孔、72 肩部、74 プレート、76貫通孔、78 接続ピン、80 絶縁材料プレート、86 プシュ、88 カラー、89 肩部、90 フランジ

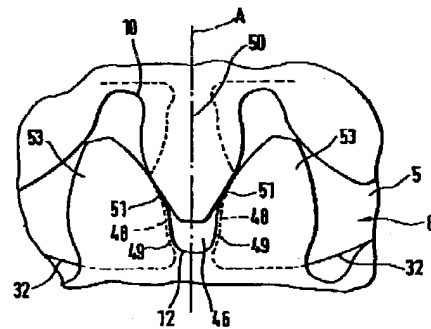
【図1】



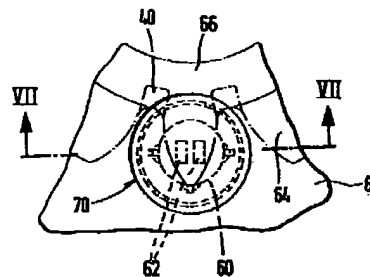
【図2】



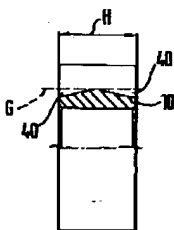
【図5】



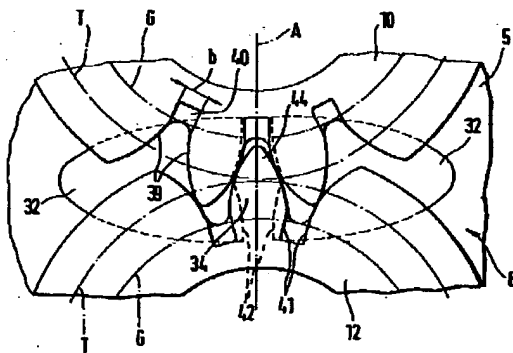
【図6】



【図3】



【図4】



【図7】

